



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



⑯ Übersetzung der  
europäischen Patentschrift  
⑯ EP 0773872 B1  
⑯ DE 695 05 539 T 2

⑯ Int. Cl. 6:  
B 42 D 15/00  
D 21 H 21/42  
G 07 D 7/00

DEUTSCHES

PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Deutsches Aktenzeichen: 695 05 539.9  
⑯ PCT-Aktenzeichen: PCT/GB95/01800  
⑯ Europäisches Aktenzeichen: 95 927 043.0  
⑯ PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 96/04143  
⑯ PCT-Anmeldetag: 28. 7. 96  
⑯ Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: 15. 2. 96  
⑯ Erstveröffentlichung durch das EPA: 21. 5. 97  
⑯ Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: 21. 10. 98  
⑯ Veröffentlichungstag im Patentblatt: 17. 6. 99

⑯ Unionspriorität:

9415780 04. 08. 94 GB  
9415931 09. 08. 94 GB

⑯ Patentinhaber:

Portals Ltd., London, GB

⑯ Vertreter:

Patentanwälte Splanemann Reitzner Baronetzky,  
80331 München

⑯ Benannte Vertragstaaten:

CH, DE, DK, ES, FR, GB, IT, LI, NL, SE

⑯ Erfinder:

KNIGHT, Malcolm Robert Murray, Basingstoke,  
Hampshire RG25 3BP, GB; REID, Duncan Hamilton,  
Basingstoke, Hampshire RG22 4ED, GB;  
HARRISON, Jeffrey Alfred, Clwyd CH5 3SL, Wales,  
GB

⑯ SICHERHEITSPRODUKT, FILM UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES SICHERHEITSPRODUKTS

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft Sicherheitsprodukte, wie zum Beispiel Sicherheitsfäden für Sicherheitspapier, beispielsweise Banknoten, in oder auf der Oberfläche eines Sicherheitsdokuments oder Sicherheitskarte befestigte Sicherheitsstreifen und Sicherheitsflecken, welche auf Sicherheitsdokumenten verwendet werden. Solche Sicherheitsprodukte werden verwendet, um die Authentizität eines Dokuments, einer Karte, Banknote und anderer solcher Sicherheitsartikel zu ermöglichen. Die vorliegende Erfindung betrifft auch einen Film, welcher zur Bildung von Sicherheitsprodukten zerteilt werden kann. Die vorliegende Erfindung betrifft zudem ein Herstellungsverfahren für Sicherheitsprodukte, welche für die Verwendung mit Sicherheitspapier, wie zum Beispiel Banknoten und anderen Sicherheitsartikeln geeignet sind.

Die GB-A-1127043 beschreibt Sicherheitsprodukte, wie zum Beispiel Sicherheitsfäden, welche magnetischen Werkstoff aufweisen. Solche Hilfsmittel ermöglichen es, Banknoten und andere Dokumente in Hochgeschwindigkeitssortiermaschinen und anderen Geräten für gebrauchte Banknoten auf ihre Echtheit hin zu überprüfen, indem das Vorhandensein des magnetischen Bestandteils festgestellt wird.

Weiter beschreibt die GB-A-1585533 auch andere Sicherheitsprodukte, welche eine maschinenüberprüfbare magnetische Werkstoffsschicht mit einer anderen nicht-magnetischen Metallschicht oder einer lumineszierenden Substanzschicht kombiniert, wobei eine solche andere Schicht ebenfalls maschinennachweisbar ist. Banknoten, welche Sicherheitsvorrichtungen gemäß den beiden oben erwähnten Patenten aufweisen,

sind seit vielen Jahren weit verbreitet; folglich gibt es überall Sortiermaschinen für Banknoten, welche bereits mit Detektoren für magnetische Sicherheitsfäden wie oben erwähnt, ausgestattet sind.

Weiter beschreibt die EP-B-0319157 Sicherheitspapier, welches einen Sicherheitsfaden aufweist, der überwiegend metallisiert ist, jedoch auch unbedeckte Abschnitte aufweist, wobei zumindest ein Teil davon ganz von Metall umgeben ist und ein sich wiederholendes Muster bildet, zum Beispiel in Form der Schriftzeichens eines Alphabets. Hierbei handelt es sich um ein starkes öffentliches Sicherheitsmerkmal und es wurde von den Banknotenausgabebehörden in vielen Ländern übernommen; im Stand der Technik wurde dieses Merkmal als das Cleartext-Merkmal bekannt. Weiter beschreibt US-A-4652015 Papier mit einem Sicherheitsfaden mit isolierten Schriftzeichen aus Metall; Sicherheitspapier diesen Typs wurde kürzlich für eine Wählungsausgabe der Vereinigten Staaten verwendet.

Es ist ein zunehmendes Interesse der Banknotenausgabebehörden zu verzeichnen, im selben Sicherheitsprodukt die Vorteile eines starken öffentlichen Sicherheitsmerkmals mit den verdeckten Eigenschaften eines maschinenlesbaren Merkmals zu verbinden. Insbesondere besteht der Bedarf, das sehr starke öffentliche Sicherheitsmerkmal des Cleartext-Merkmales, beschrieben in der EP-B-0319157, mit den magnetischen Eigenschaften der Geräte, beschrieben in den beiden oben genannten Patenten GB-A-1127043 und GB-A-1585533, auf derartige Art und Weise zu verbinden, daß das resultierende Sicherheitsprodukt direkt mit den bereits überall weitverbreiteten, sich bereits im Gebrauch befindlichen Magnetfaden-Detektoren verträglich ist.

Bei dem Sicherheitsprodukt der PCT-Anmeldung WO-92/11142 handelt es sich um einen Versuch, diese Verbindung zu schaffen. Ein dieser Spezifikation entsprechendes Sicherheitsprodukt

wurde auf dem Markt verwendet. Ein zentraler Bereich des Sicherheitsprodukts weist ein metallisches Aussehen mit durchsichtigen, Schriftzeichen-bildenden Bereichen auf; auf jeder Seite dieses zentralen Streifens befinden sich in Breitrichtung magnetische Werkstoffschichten mit undurchsichtigen Beschichtungen, welche für die erforderliche magnetische Komponente sorgen. Hierbei handelt es sich jedoch um eine allgemein nicht zufriedenstellende Methode, die Kombination zwischen dem Aussehen des Cleartext- Merkmals mit den erforderlichen magnetischen Eigenschaften zu schaffen. Der resultierende Faden ist breit (2.0 mm oder mehr) und stellt bei der Verarbeitung sowohl Papierhersteller als auch Banknotendruckereien vor Probleme. Die magnetischen Eigenschaften sind zufriedenstellend, aber die Anforderung, die Magnetschichten auf beiden Seiten des zentralen Bereichs aufzubringen, bedeutet, daß der zentrale Bereich im Hinblick auf die gesamte Fadenbreite relativ schmal sein muß und zu kleinen - typischerweise 0.7 mm hohen - und damit nicht leicht lesbaren Schriftzeichen führt. Zudem ist der Aufbau der in der WO 92/11142 beschriebenen Produkte sehr komplex und stellt erhebliche seitliche Deckungsprobleme bei der Abscheidung der verschiedenen Schichten dar; sogar die falsche Deckung von etwa 0.1 mm kann bewirken, daß das dunkle magnetische Oxid mit dem bloßen Auge erkennbar wird, und somit sein Vorhandensein enthüllt und ernsthaft das Aussehen des Sicherheitsfadens beeinträchtigt.

Eine zufriedenstellendere Lösung hinsichtlich der Verarbeitbarkeit, der leichteren Schriftzeichenerkennung und des Aussehens wäre die Herstellung einer Vorrichtung des Typs wie beschrieben in der EP-B-0319157, aus einem an sich magnetischen Metall, so daß die Größe der Schriftzeichen und das Verhältnis Höhe : Fadenbreite des Cleartext-Produkts beibehalten wird, während direkte Kompatibilität mit dem bestehenden magnetischen Fadendetektoren geschaffen wird. Ein Mittel, dies zu erreichen wird in der Ausgabe 323 des Forschungsbe-

richts (Research Disclosure), Seite 178 vom März 1991 offenbart. In dieser Veröffentlichung wird ein magnetisches Metall auf ein elastisches Substrat, z.B. durch Zerstäubung im Vakuum abgeschieden; die nicht-metallisierten Bereiche werden durch wahlweises Aufdrucken eines Resists und anschließendes chemisches Ätzen geschaffen. Die freigelegten magnetischen Metalle können Nickel, Kobalt, Eisen oder Legierungen davon mit einer bevorzugten Kombination von Kobalt : Nickel im Verhältnis 85:15 sein. Der Nachteil dieses Verfahrens liegt darin, daß die Vakuumabscheidung von Kobalt : Nickel auf die nötige Dicke ein relativ langsamer Vorgang ist und dabei etwas Kobalt, bei welchem es sich um einen teuren Werkstoff handelt, verschwendet wird. Zudem ist nach diesem Vakuumabscheidungsverfahren ein weiterer wichtiger Verarbeitungsschritt notwendig, um die Schriftzeichen zu ätzen. Aus diesem Grund ist das entstehende Produkt relativ teuer.

Es ist bekannt, daß Filme aus Kobalt:Nickel:Phosphor durch ein galvanisches Metallabscheidungsverfahren und Filme aus Kobalt:Phosphor durch eine elektolytische und chemische Reduktion (Journal of Applied Physics, Band 36, Nr. 3, März 1965, Seite 948) geschaffen werden können. Dieser Aufsatz beschreibt die Schaffung von Filmen aus Kobalt:Nickel:Phosphor durch eine chemische Reduktion (elektrolose Abscheidung), wobei ein Zinnchlorid:Palladiumchlorid-Katalysator verwendet wird. Der Aufsatz zeigt zudem, daß die magnetische Koerzitivkraft stark vom Nickelgehalt der Legierung abhängt. Ein weiterer Aufsatz über die elektrolose Abscheidung von Kobalt:Phosphor-Filmen hat gezeigt, daß die Koerzitivkraft vom Phosphorgehalt abhängig ist (Journal of the Electrochemical Society, April 1966, Seite 360). Auch hier beinhaltet die Aktivierung des Substrats einen Katalysator, welcher auf Zinnchlorid:Palladiumchlorid basiert. In beiden genannten Aufsätzen wird ein zusammenhängend magnetischer Metallfilm erzeugt (zusammenhängend im Makro-Maßstab).

Die elektrodenlose Abscheidung von Kobalt auf Polyethylen-

terephthalat (PET), manchmal als Mylar (ein Warenzeichen) bezeichnet, ein nicht-leitendes Substrat wird im Journal of the Electrochemical Society, Juni 1962, Seite 485 beschrieben. Bei der beschriebenen Versuchsdurchführung wurde Mylar vor der Abscheidung der Kobaltschicht in Klebstoff und anschließend in Zinnchlorid- und Palladiumchlorid-Lösungen eingetaucht. Der resultierende Film war für die Verwendung in Datenspeichervorrichtungen mit einer sehr hohen Speicherdichte geeignet.

Die US-A 5,227,223 offenbart ein Verfahren zur elektrodenlosen Abscheidung von Metall auf einem Muster eines katalytisch aktiven Materials, welches auf eine sich bewegende Schicht von polymeren Film aufgedruckt wird, so daß auf dem Film oder elektrischen Bauteilen oder mikrotechnischen Bauteilen elektronische Schaltungen gebildet werden. Das Verfahren liefert Metallbilder mit sehr feinen Abmessungen, z.B. 25 µm oder weniger. Die US-A-5,227,223 erwähnt mehrere frühere Beschreibungen, welche zur Bildung von gedruckten Schaltungen elektrodenlose Abscheidungsverfahren verwenden. Diese früheren Beschreibungen diskutieren alle die Abscheidung einiger nicht-magnetischen Metalle, wie man bei der Herstellung von elektrischen Schaltungen, in denen sich magnetische Bauteile nachteilig auswirken würden, erwarten würde. Die bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens der US-A-5,227,223 verwendet ein Nickelbad und scheidet Nickel auf einem Substrat durch elektrodenlose Abscheidung ab; auf solche Weise abgeschiedenes Nickel ist nicht-magnetisch.

Die vorliegende Erfindung liefert nach einem ersten Aspekt ein Herstellungsverfahren für ein Sicherheitsprodukt, welches für die Verwendung bei Sicherheitsartikeln, wie z.B. Sicherheitspapier geeignet ist, wobei ein magnetisches Metall auf einem polymeren Substratfilm abgeschieden wird, während das Substrat durch eine das magnetische Metall enthaltende Lösung hindurchgeführt wird, eine Vorbehandlung auf der Oberfläche des Substrats vor Eintauchen des Substrats in die Lösung durchgeführt

wird, und das Substrat mit dem darauf abgeschiedenen magnetischen Metall zur Bildung des Sicherheitsprodukts zerteilt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorbehandlung sicherstellt, daß das magnetische Metall auf dem Substrat in einem gewählten Muster abgeschieden wird, so daß bei der Bildung des Sicherheitsprodukts durch Zerteilung des Substrats das magnetische Metall auf dem Sicherheitsprodukt ein spezifisches Muster aufweist und sowohl ein visuell erkennbares, als auch ein magnetisch erfaßbares Sicherheitsmerkmal liefert.

Bei dem nach diesem Verfahren hergestellten Sicherheitsprodukt kann es sich um einen Sicherheitsfaden für den Einbau in oder für die Befestigung auf der Oberfläche eines Sicherheitspapiers, wie z.B. Banknoten, einem Sicherheitsstreifen für ein Dokument oder einer Karte, einen Flecken (z.B. ein quadratischer, ovaler oder rechteckiger aus dem Film herausgeschnittener Abschnitt) zum Befestigen auf der Oberfläche eines Dokuments oder einer Karte oder jeglichem anderen derartigen Produkt handeln.

Die vorliegende Erfindung schafft nach einem zweiten Aspekt ein Sicherheitsprodukt, welches sich für den Einbau in oder für die Befestigung auf der Oberfläche eines Sicherheitspapiers eignet, wobei das Sicherheitspapier folgendes aufweist: ein polymeres Substrat, ein katalytisch aktives Material, das zumindest einen Teil einer Oberfläche des polymeren Substrats bedeckt, und eine Schicht eines mit Hilfe eines elektrodenlosen Verfahren abgeschiedenen magnetischen Metalls, welches zumindest einen Teil des katalytisch aktiven Materials mit einer Dicke im Bereich von 0.01 bis 3.0  $\mu\text{m}$  bedeckt, wobei die magnetische Metallschicht ein spezifisches Muster aufweist und ein Sicherheitsprodukt liefert, welches sowohl ein visuell erkennbares als auch ein magnetisch erfaßbares Sicherheitsmerkmal aufweist, wobei das Sicherheitsprodukt eine durchschnittliche magnetische Remanenz im Bereich von 0.001 bis 005 emu  $\text{cm}^{-2}$  aufweist.

Zum Zwecke dieser Beschreibung bezieht sich der Begriff "Magnetische Remanenz" auf das zurückbleibende Moment pro Flächeneinheit (gleichbedeutend mit dem Produkt aus magnetischer Remanenz und Dicke).

Nach einem dritten Aspekt schafft die vorliegende Erfindung einen Film, welcher in Sicherheitsprodukte, wie z.B. Sicherheitsfäden für Sicherheitspapier, inklusive Banknoten, zerstellt werden kann, wobei der Film folgendes aufweist: ein polymeres Substrat, ein katalytisch aktives Material, welches zumindest einen Teil einer Oberfläche des polymeren Substrats bedeckt, und eine Schicht eines mit Hilfe eines elektrodenlosen Verfahren abgeschiedenen magnetischen Metalls, welches zumindest einen Teil des katalytisch aktiven Materials in einer magnetischen Metallschicht mit einer Dicke im Bereich von  $0.01 \mu\text{m}$  bis  $3.0 \mu\text{m}$  bedeckt, wobei die magnetische Metallschicht ein gewähltes Muster aufweist, so daß bei der Schaffung eines Sicherheitsprodukts durch Zerteilen des Films die magnetische Metallschicht sowohl ein visuell erkennbares als auch magnetisch erfaßbares Sicherheitsmerkmal aufweist und das Sicherheitsprodukt eine magnetische Remanenz im Bereich von 0.001 bis 0.05  $\text{emu cm}^{-2}$  haben kann.

Die vorliegende Erfindung richtet sich auf die Herstellung von gemusterten magnetischen/metallischen Filmen für die Verwendung als Sicherheitsprodukte, welche auf der in einem elektrodenlosen Verfahren abgeschiedenen magnetischen Metallschicht, vorzugsweise enthaltener Kobalt mit oder ohne Nickel, Eisen und/oder Phosphor, basieren. Die Nachteile bei der Herstellung dieses Produkts mit Hilfe eines im Vakuum abgeschiedenen Films wurden bereits oben diskutiert. Es ist vorteilhaft, das erforderliche Muster im magnetischen Metall während der Zeit herzustellen, in welcher die Metallschicht ausgebildet wird, so daß keine Weiterverarbeitung der magnetischen Metallschicht erforderlich ist, anders als z.B. die Aufbringung von Schutz-/Haftschichten und das Zerteilen des das

magnetische Muster aufweisenden Films in Sicherheitsprodukte.

Wie später ersichtlich wird, wird das magnetische Metall nicht gleichmäßig auf der Gesamtfläche eines Sicherheitsprodukts abgeschieden, so daß deshalb die Angaben der Dicke des Metalls für die Fadenbereiche gilt, welche magnetisches Metall aufweisen, und die magnetische Remanenz sowie die Koerzitivkraft werden als Durchschnittswerte angegeben.

Die Schichtdicke des katalytisch aktiven Materials liegt vorzugsweise im Bereich von 0.2 bis 0.5  $\mu\text{m}$ .

Wenn oben in der Beschreibung und in den Ansprüchen angegeben ist, daß die Lösung magnetisches Metall aufweist, sollte berücksichtigt werden, daß das magnetische Metall in Form von Ionen in der Lösung vorliegt, und typischerweise wird in der Lösung zur Bildung von Ionen ein Salz aufgelöst (welche erst nach der Abscheidung die Form von magnetischem Metall annehmen). Wenn oben in der Beschreibung und in den Ansprüchen angegeben ist, daß das magnetische Metall auf dem Substrat (oder dem katalytisch aktiven Material) abgeschieden wird, sollte berücksichtigt werden, daß das magnetische Metall direkt oder indirekt auf dem Substrat (oder direkt oder indirekt auf dem katalytisch aktiven Material) abgeschieden werden kann.

Tatsächlich scheidet sich nach den später aufgezeigten Beispielen das magnetische Metall nicht direkt auf dem Substrat ab, sondern auf einem auf der Oberfläche des Substrats vorgeesehenen katalytisch aktiven Materials (und in einigen Beispielen scheidet sich das Metall auch nicht direkt auf dem katalytisch aktiven Material, sondern auf einem auf dem katalytisch aktiven Material abgeschiedenen Metall ab).

Nachstehend werden Beispiele von bevorzugten Herstellungsverfahren zusammen mit bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsformen von Sicherheitsfaden anhand der Zeichnungen beschrie-

ben.

Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines Sicherheitsfadens;

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform eines Sicherheitsfadens;

Fig. 3 eine dritte Ausführungsform eines Sicherheitsfadens;

Fig. 4 eine vierte Ausführungsform eines Sicherheitsfadens;

Figuren 5a, 5b und 5c eine fünfte, sechste und siebte Ausführungsform von Sicherheitsfäden;

Fig. 6 einen zum Teil bedruckten Film fertig für das Zerteilen in Sicherheitsfäden, wie in einer Zwischenstufe des Verfahrens der vorliegenden Erfindung vorgesehen;

Fig. 7 einen Querschnitt durch einen Teil eines der Sicherheitsfäden gemäß den Figuren 1 bis 5c;

Fig. 8 eine Zeichnung, welche ein erstes bevorzugtes Herstellungsverfahren gemäß der Erfindung darstellt;

Fig. 9 eine Zeichnung, welche ein zweites Herstellungsverfahren gemäß der Erfindung darstellt;

Fig. 10 eine Zeichnung, welche ein drittes Herstellungsverfahren gemäß der Erfindung darstellt;

Fig. 11 eine Zeichnung, welche ein viertes Herstellungsverfahren gemäß der Erfindung darstellt;

Fig. 12 eine Zeichnung, welche ein fünftes Herstellungsverfahren gemäß der Erfindung darstellt;

Ein bevorzugtes Herstellungverfahren für Sicherheitsfäden ist in Fig. 8 schematisch dargestellt. Vorzugsweise wird ein geeignetes durchsichtiges Substrat, typischerweise Polyethylen-terephthalat (PET) mit einer Stärke von 12 bis 23  $\mu\text{m}$  von einer Rolle 50 abgenommen und dann durch eine Druckmaschine 51 hindurchgeführt, wo es mit einem Palladium oder einer Palladium-Zinn-Lösung aufweisenden katalytisch aktiven Material in einem Muster bedruckt wird, welches dem gewählten Endmuster des magnetischen Metalls entspricht. Vorzugsweise wird ein zinnfreier Palladium-Katalysator verwendet, da dieser einfacher aufzudrucken ist als die gegenwärtig erhältlichen zinnhaltigen Palladium-Katalysatorlösungen. Es ist äußerst wichtig, eine gute Druckhaftung sicherzustellen, so daß das katalytisch aktive Material nicht später im Herstellungsverfahren vom Substrat abplatzt. Die Patentschrift US-A-5,227,223 nennt in Beispiel 1 fünf verschiedene katalytisch aktive Druckfarben, welche für die Verwendung in Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung geeignet sind. Spezifische Beispiele geeigneter katalytisch aktiver Druckfarben sind in späteren Beispielen dieser Anmeldung angegeben.

Nach dem Aufdrucken des Katalysators wird der Film in einem Trockner 52 (welcher typischerweise Luft über den Film bläst) getrocknet und gegebenenfalls einer Wärmebehandlung (in einem Ofen 53) oder anderen bekannten Verfahren unterzogen, wodurch die katalytischen Eigenschaften der katalytisch aktiven Schicht optimiert oder aktiviert werden. Der Film wird dann in ein galvanisches Bad 54 aus einer Flüssigkeit mit einer bekannten Zusammensetzung eingetaucht, so daß sich in einem elektrodenlosen Verfahren Kobalt mit oder ohne Nickel, Eisen und/oder Phosphor oder Legierungen davon auf der aufgedruckten katalytisch aktiven Schicht abscheidet und das gewählte Muster des magnetischen Metalls gebildet wird. Dies kann bewerkstellt werden, indem eine Schicht durch das galvanische Bad 54 mit einer Geschwindigkeit entsprechend der für die Bildung der gewünschten Metalldicke benötigten Dauer (es sind Förderrollen

55 dargestellt, welche den Film durch das galvanische Bad fördern) gefördert wird. Vorzugsweise liegt die Metallstärke im Bereich von 0.2  $\mu\text{m}$  bis 0.5  $\mu\text{m}$ , obwohl erforderliche Metallstärken außerhalb dieses Bereichs für ein gegebenes magnetisches Nachweissystem, z.B. 0.01 bis 3.00  $\mu\text{m}$ , erzielt werden können.

Um angemessene Magneteigenschaften zu erzielen, weist das abgeschiedene magnetische Metall typischerweise über 50% Kobalt und vorzugsweise sogar über 80% Kobalt auf. Es wird bevorzugt, daß sich ein magnetisches Metall abscheidet, welches eine Legierung aus Kobalt und Phosphor und/oder Kobaltphosphid ist. Abweichungen im Prozentsatz von Phosphor oder Kobaltphosphid in der Abscheidung ermöglichen Variationen in den Magneteigenschaften der Abscheidung.

Nach der Entnahme aus dem galvanischen Bad 54 wird der galvanisierte Film mit entionisiertem Wasser abgespült, indem der Film durch ein Bad 56 mit entionisiertem Wasser hindurchgeführt wird, wobei Förderrollen 57 für die Förderung des Films durch das Bad 56 verwendet werden. Der abgespülte Film wird dann in einem Trockner 58 getrocknet. Dann werden Schutz- und/oder Haftsichten mit Hilfe einer geeigneten Vorrichtung 59 (z.B. einer Gravurstreichvorrichtung) nach Bedarf auf einer oder beiden Seiten des Films aufgebracht. Aus praktischen Gründen ist es sehr wichtig, zum Schutz des magnetischen Metalls vor anschließender mechanischer Abnutzung durch Reibung sowie chemischer und atmosphärischer Beanspruchung eine Sperrsicht aufzutragen; das magnetische Metall würde sonst bei der Verwendung auf Sicherheitsfaden sehr angreifbar. Die meisten geeigneten Sperrsichten werden als Lacke oder Emulsionen aufgetragen. Einige bewirken, daß sich das Aussehen des magnetischen Metalls verändert und erschweren somit das Kopieren und Nachbilden den Sicherheitsfaden zum Zwecke der Fälschung. Geeignete Sperrsichten umfassen Vinyl-Copolymere (z.B. Copolymere von Vinylchlorid und Vinylacetat), weiter Polyvinyl-

idenchlorid (PVdC), Acrylharze, Polyamide und Copolymeren von Vinylchlorid und Acrylnitril. Diese Sperrsichten können mit Hilfe von mehreren geeigneten Verfahren (z.B. Gravurstreichverfahren, Umkehr-Walzenbeschichtung) bis auf eine bevorzugte Trockenmasse von 1 bis 3  $\text{gm}^{-2}$  aufgetragen werden. Zu den geeigneten Haftüberzügen gehören Extrusionsbeschichtungen, z.B. Copolymeren von Ethylen und Vinylacetat und Ionomeren (z.B. basierend auf einem Copolymer von Ethylen und Methacrylsäure), Hot-Melt-Kleber, Polyurethane, Polyamidcopolymeren und Emulsionen (z.B. Copolymeren von Ethylen und Acrylsäure). Diese Stoffe können zusätzlich zu den Klebeeigenschaften Sperreigenschaften aufweisen. Sie können mit Hilfe mehrerer geeigneter Verfahren, z.B. Gravurstreichverfahren für Emulsionen und Lösungen, bis auf eine Trockenmasse von vorzugsweise im Bereich von 3 bis 12  $\text{gm}^{-2}$  aufgetragen werden. Andere Beschichtungen können mit Hilfe von Extrusions- und Heißschmelzverfahren aufgetragen werden.

Der Film wird anschließend auf mechanischem Wege (bei 60) durch Anwendung bekannter Verfahren in Streifen mit Breitenabmessungen von typischerweise 0.5 bis 4.0 mm und noch typischer in Streifen von 1.0 bis 2.0 mm zerteilt, obwohl auch andere Breiten ausgewählt werden können, z.B. 5.0 mm oder mehr. Der mit Hilfe dieses mechanischen Schneidverfahren hergestellte Sicherheitsfaden wird dann nach bekannten Verfahren in eingebetteter Form oder Fensterform in Papier eingebaut.

Das oben beschriebene Verfahren kann auch zur Herstellung eines Sicherheitsstreifens für den Gebrauch in einer Sicherheitskarte verwendet werden, in welcher der Sicherheitsstreifen typischerweise zwischen zwei Schichten einer Karte eingefügt ist. Alternativ kann der Sicherheitsstreifen auf der Oberfläche einer Sicherheitskarte angebracht werden.

Das Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung kann auch zur

Herstellung eines Sicherheitsflecken für die Anbringung auf einer Oberfläche eines Sicherheitsdokuments oder Sicherheitskarte angewandt werden. Anstatt den Film bei 60 in Sicherheitsfäden zu zerteilen, wird der Film durch Anwendung bekannter Folientransportverfahren an einer Metallfolie angebracht, und dann kann ein Schneidevorgang für die Herstellung von Sicherheitsflecken oder Sicherheitsbänder für das Anbringen auf der Oberfläche eines Dokuments oder einer Karte durchgeführt werden. Das katalytisch aktive Material auf dem Substrat kann mit einer Mikroprägung versehen werden und zwar in einer solchen Weise, daß das magnetische Metall ein Hologramm bilden kann, (das heißt, das magnetische Metall nimmt zur Bildung des Hologramms die Stelle des in den bekannten Verfahren verwendeten Aluminiums ein). Der Sicherheitsflecken kann ein quadratischer, ovaler, runder, rechteckiger oder andersgeformter, vom Film abgetrennter Teilabschnitt sein.

Bei dem oben beschriebenen Verfahren handelt es sich um einen kontinuierlichen Vorgang, aber so muß es nicht unbedingt sein. So kann z.B. die Anbringung einer Schutz- und/oder Haftschicht und die mechanische Zerkleinerung des Films auf die Abmessungen des Sicherheitsprodukts später und/oder an einem anderen Ort als dem Galvanisierungs-/Abspül-/Trocknungsvorgang stattfinden.

Das Design des ausgewählten Musters des aufgedruckten katalytisch aktiven Materials und der nachfolgenden magnetischen Metallschicht wird gemäß den Anforderungen des Endbenutzers gewählt. Vorzugsweise entspricht das mit Hilfe des oben beschriebenen Verfahrens hergestellte spezifische Muster auf einem Sicherheitsfaden dem Cleartext-Konzept, wie in der EP-B-0319157 beschrieben und in Fig. 1 dargestellt; diese Figur zeigt einen Sicherheitsfaden, welcher ein durchsichtiges Substrat aufweist, das mit einer magnetischen Metallschicht 10 bedeckt ist, wobei die Buchstaben 11 des Wortes PORTALS von durchsichtigen metallfreien Bereichen in den Metallschicht 10

gebildet werden. Es ist jedoch auch möglich, diskrete Schriftzeichen aus Metall, wie in der US-A-4,652,015 beschrieben und in Fig. 2 dargestellt, herzustellen, in welcher die Metallschriftzeichen 13 auf einem durchsichtigen Substrat 12 abgeschieden sind (wobei das Substrat, abgesehen von dem die Schriftzeichen bildenden Metall, frei von Metall ist). Es sollte berücksichtigt werden, daß die Linien 36 in Fig. 2 lediglich die Ränder des Sicherheitsfadens darstellen und nicht das Vorhandensein von abgeschiedenem magnetischen Metall anzeigen. Das Cleartext-Design kann auch in Blöcken gemäß Fig. 3 hergestellt werden, wobei die Blöcke 14 von metallfreien Schriftzeichen durch Lücken 15, welche sich über die ganze Breite des Fadens erstrecken und isolierte leitende Blöcke aus magnetischem Metall begrenzen, wobei jeder einzelne eine für den Nachweis mit Radiofrequenz und Mikrowellen wichtige spezifische Länge aufweist, voneinander getrennt sind. Es sollte weiter berücksichtigt werden, daß die Linien 37, welche in den metallfreien Zonen auftreten, lediglich zur Darstellung der Ränder des Sicherheitsfadens dienen und nicht das Vorhandensein von abgeschiedenem magnetischen Metall anzeigen. Weiter ist es möglich, Designs herzustellen, welche Mischformen der Konzepte der beiden obigen Patentschriften kombinieren, das heißt ein Faden, welcher sowohl Bereiche von Metallschriftzeichen, wie in der US-Patentschrift beschrieben aufweist, als auch Bereiche von metallfreien Schriftzeichen, wie in der EP-Patentschrift anhand Fig. 4 dargestellt, in welcher Bereiche von metallfreien Schriftzeichen, wie z.B. 16, durch Bereiche von Metallschriftzeichen, wie z.B. Bereich 17, voneinander getrennt sind. Auch bei dieser Ausführungsform sind leitende Blöcke von spezifischer Länge in den Bereichen der metallfreien Schriftzeichen vorgesehen, was wichtig ist für den Nachweis mit Radiofrequenzen und Mikrowellen. Die Linien 38, welche in den Bereichen der Metallschriftzeichen (z.B. 17) auftreten, dienen lediglich zur Darstellung der Ränder des Sicherheitsfadens und nicht zur Darstellung von abgeschiedenem Metall. Die Schriftzeichen sind typischerweise Symbole, wie

z.B. alphanumerische Zeichen oder Schriftzeichen für geschriebene Sprachen wie z.B. Japanisch, Chinesisch oder Arabisch. Alternativ kann das spezifische Muster auch in Form eines maschinenlesbaren Codes, wie z.B. eines Strichcodes, vorliegen. Die Figuren 5a, 5b und 5c zeigen Beispiele eines solchen Strichcodes an sich (in Fig. 5a ist ein Bereich 21 eines Strichcodes dargestellt) und kombiniert mit nicht-codierten einen Text bildenden Bereichen (Fig. 5b zeigt einen Bereich 23 mit metallfreien Schriftzeichen, welche durch Lücken 31 von zwei Strichcodebereichen 22 getrennt wird, und Fig. 5c zeigt einen Bereich mit Metallschriftzeichen, welcher zwei Strichcodebereiche 24 voneinander trennt). Es sollte berücksichtigt werden, daß die Linien 39, 40 und 41 lediglich zur Markierung der Ränder der Sicherheitsfäden dienen und nicht das Vorhandensein von abgeschiedenem magnetischem Metall an den Rändern der metallfreien Bereiche oder der Bereiche mit Metallschriftzeichen anzeigen. In allen Formen vereinigt das Muster wesentliche optisch-lesbare Informationen in sich, welche durch visuelle Überprüfung und/oder mit Hilfe einer Maschine bestimmt werden können.

Weiter ist vorteilhaft, daß eine Anzahl von Sicherheitsfäden aus einem einzigen Film hergestellt werden kann; dies ist in Fig. 6 dargestellt; der Film weist (vor dem Zerteilen bei 60) mehrere Bänder 18 auf, die im Stand der Technik als "Bänder" (ribbons) bezeichnet werden. Jedes Band 18 weist einen Abschnitt mit gedrucktem Text (z.B. Abschnitt 33) auf, eine Leitlinie (z.B. 20) und eine unbedruckte Lücke (z.B. 19) zwischen dem Abschnitt aufgedruckten Textes (z.B. 33) und der Leitlinie (z.B. 20). Die gepunkteten Linien 34 und 35 zeigen die Grenzen des Bandes 18 an. Während zum Zweck der Klarheit nur eine geringe Anzahl von Linien des Textes in jedem Textabschnitt in Fig. 6 dargestellt sind, weist in der Praxis ein Textabschnitt typischerweise zwanzig bis fünfzig Textlinien auf, und ein Band ist typischerweise 30 bis 90 mm breit. Leitlinien sind nicht erforderlich, wo keine Erfordernisse bezüg-

lich seitlicher Registrierung zwischen Text und Faden bestehen. Leitlinien können auch wegfallen, wo die Registrierung während des Zerteilens durch andere Mittel erzielt werden kann, z.B. durch optisches Auffinden des Textes. Die Bänder werden durch Zerteilen des Films hergestellt, worauf die Fäden aus den Bändern hergestellt werden.

Das vorliegende magnetische Metall auf einem von dem Film abgetrennten Sicherheitsfaden weist zwei Sicherheitsmerkmale auf, da es visuell erkennbar (das heißt es definiert alphanumerische Schriftzeichen) und magnetisch nachweisbar (und daher geeignet für den Gebrauch mit bekannten magnetischen Detektoren für Sicherheitsfäden) ist.

Der magnetische Nachweis kann auf verschiedene Arten erbracht werden. In einfachster Form wird nur das Vorhandensein eines magnetischen Materials im geeigneten Bereich des Sicherheitsartikels, z.B. einer Banknote, durch Auswertung der magnetischen Remanenz, welcher in Bezug auf eine niedrigere oder wahlweise oberen Schwellengrenze erforderlich ist, bestimmt. Alternativ oder zusätzlich kann die Messung der Koerzitivkraft oder anderer magnetischer Eigenschaften des magnetischen Bestandteils des Sicherheitsfadens durchgeführt werden. Das magnetische Metall kann in Form von Standard "Magnetic Ink Character Recognition" MICR (Magnetdruckfarbenschriftzeichen-erkennung)-Symbolen abgeschieden werden, so daß die Symbole mit den gegenwärtig erhältlichen MICR-Detektoren erkannt werden können oder alternativ Symbole, wie z.B. alphanumerische Zeichen durch modifizierte MICR-Detektoren erkannt werden können. In den Ansprüchen sollten Verweise auf MICR-Erfassungsvorrichtungen so aufgefaßt werden, daß sie sowohl Standard- als auch modifizierte MICR-Erfassungsvorrichtungen einschließen. Ein Strichcode kann mit Hilfe von Detektoren, welche für das Lesen einer Form von Strichcode konstruiert sind, erfaßt und gelesen werden. Andere Erfassungsvorrichtungen werden auf die Weise betrieben, indem sie ein Signal in einen magneti-

schen Werkstoff schreiben und es anschließend in einer der analogen oder digitalen Aufnahme analogen Weise zurücklesen; solche Detektoren müssen so angeordnet sein, daß sie das Muster, in welchem das magnetische Metall vorliegt, berücksichtigen, so daß keine unzulässige Störung mit dem aufgenommenen/wiedergegebenen Signal vorliegt.

Das magnetische Metall ist so beschaffen, daß der Faden auch mit Hilfe von anderen Nachweismethoden erfaßt werden kann, indem man sich den Metall-/Leitbestandteil (z.B. Nachweis mit Radiofrequenz oder Mikrowellen, Resonanz- und kapazitive Kopplung) zu Gebrauch macht.

Der Sicherheitsfaden ist auch für den Gebrauch als Magnetstreifen in Sicherheitskarten geeignet. Der Sicherheitsfaden wird vorzugsweise in geschichteten Karten eingebettet oder auf der Oberfläche von Karten angebracht und liefert erneut ein zumindest visuell erkennbares und magnetisch erfaßbares Sicherheitsmerkmal. Das magnetische Metall kann in Form eines Strichcodes und/oder eines Signals, welches mit Hilfe des magnetischen Metalls des Sicherheitsfadens aufgenommen wird, abgeschieden werden.

Nach einem in Fig. 9 dargestellten weniger bevorzugten Herstellungsverfahren wird eine Katalysatorschicht gleichmäßig bei 71 über ein, von einer Rolle 70 abgegebenes PET-Substrat nach bekannten Verfahren aufgetragen und dann mit Hilfe eines Trockners 72 und eines Ofens 73 getrocknet bzw. aktiviert. Eine Sperrsicht wird dann bei 74 in einem Muster über der Katalysatorschicht zur Isolierung des darunterliegenden Katalysators aufgebracht. Der Film wird dann in ein galvanisches Bad 75 eingetaucht (wobei der Film über Rollen 76 geführt wird), und Metall wird in einem elektrodenlosen Verfahren in den Bereichen abgeschieden, welche nicht mit der Sperrsicht bedeckt sind, das heißt, die Sperrsicht muß spiegelbildlich zu der des ausgewählten Musters des magnetischen Metalls auf-

gedruckt werden. Der den Katalysator tragende Film wird dann bei 77, 78 und 79 abgespült, getrocknet und zerteilt. Wahlweise kann die Aktivierung der Sperrsicht nach der Aufbringung der Sperrsicht erfolgen und der Vorgang muß nicht kontinuierlich sein.

Ein anderes, nicht bevorzugtes Verfahren zur Herstellung des erforderlichen Endresultats, dargestellt in Fig. 10, besteht darin, bei 81 eine leitende Druckfarbe oder Schicht in einem spezifischen Muster auf eine Seite eines von einer Rolle 80 gespendeten geeigneten Substrats zu drucken. Eine Substratschicht wird dann bei 82 getrocknet und anschließend in ein galvanisches Bad 83 mit Hilfe von Förderrollen 84 eingetaucht, und es wird ein ständiger elektrischer Kontakt mit dem leitenden gestempelten Muster, z.B. mit Hilfe einer Förderrolle 85, hergestellt. Die leitende Druckfarbenschicht fungiert dann als Kathode für die durch Galvanisieren in einem geeigneten galvanischen Bad 83 erfolgende Abscheidung des erforderlichen magnetischen Metalls/Legierung, welche(s) dann im erforderlichen Muster abgeschieden wird. Der galvanisch behandelte Film wird dann in einem Bad 86 abgespült, bei 87 getrocknet und bei 88 zerteilt.

Ein weiteres nicht bevorzugtes Verfahren (siehe Fig. 11) ist das Auftragen einer transparenten Leitschicht bei 91, z.B. Indiumoxyd, Zinnoxyd oder eine Verbindung davon auf einem von einer Rolle 90 abgegebenen durchsichtigen, flexiblen Substrat, so daß dieses gleichmäßig beschichtet ist, weiter die Bildung einer elektrisch beständigen Sperrsicht bei 92 in einem ausgewählten Muster über der Leitschicht und die anschließende Abscheidung von magnetischem Metall durch Galvanisieren in einem Bad 93 in den nicht bedruckten Bereichen, wobei durch eine leitende Rolle 94 elektrischer Strom eingeführt wird. Das Muster der Sperrsicht darf sich während des Galvanisierungsprozesses nicht störend auf den elektrischen Kontakt mit der leitenden Schicht auswirken. Der galvanisch aufgebrachte Film

wird bei 95 abgespült, bei 96 getrocknet und bei 97 zerteilt.

Eine oberste Schicht eines anderen Metalls, einschließlich ein nicht-magnetischen Metalls, kann über dem magnetischen Metall aufgetragen werden, wobei das magnetische Metall entweder durch galvanische Behandlung oder mit Hilfe eines elektrodenlosen Verfahrens erzeugt wird. Nach Fig. 12 wird ein Film von einer Rolle 100 abgegeben, mit einem katalytisch aktiven Material bei 101 bedruckt, bei 102 getrocknet, das katalytisch aktive Material wird anschließend in einem Ofen 103 aktiviert und der Film durch ein Bad 104, in welchem magnetisches Metall in einem elektrodenlosen Verfahren abgeschieden wird, hindurchgeführt. Der magnetische galvanisch behandelte Metallfilm wird dann durch ein galvanisches Bad 105 geführt, wobei zur Abscheidung einer obersten Schicht eines anderen Metalls, wie z.B. Zinn, Nickel oder Kupfer, eine geeignete Kathodenverbindung mit Hilfe der Rollen 109 hergestellt wird. Alternativ kann es sich bei dem Bad 105 auch um ein elektrodenloses Bad handeln, und der das in einem elektrodenlosen Verfahren abgeschiedene magnetische Metall aufweisende Film kann durch das elektrodenlose, das nicht-magnetische Metall enthaltende Bad hindurchgeführt werden, während der Film noch naß ist (es wurde gefunden, daß an der Oberfläche des abgeschiedenen magnetischen Metalls genügend katalytische Aktivität vorhanden ist, um eine elektrodenlose Abscheidung des nicht-magnetischen Metalls zu bewirken). Ein derartiges Metall kann erforderlich sein, um ein modifiziertes Aussehen oder eine andere Eigenschaft der Oberfläche des magnetischen Metalls zu schaffen. Der Film mit zwei Metallschichten wird dann bei 106 abgespült, bei 107 getrocknet und bei 108 zerteilt.

Eine Zwischenschicht eines nicht-magnetischen Metalls kann zwischen dem katalytisch aktiven Material und dem magnetischen Metall abgeschieden werden, z.B. durch Verwendung des im vorigen Absatz beschriebenen elektrodenlosen Verfahrens (Nickel ist eine bevorzugte Zwischenschicht).

Wahlweise kann das durchsichtige Kunststoffsubstrat Farbstoffe oder lumineszierende Substanzen zur Schaffung eines farbigen Films aufweisen, wenn dieser bei geeigneter Beleuchtung betrachtet wird. Es können weitere Schichten mit Farbstoffen, lumineszierenden Substanzen, optisch aktive Schichten (z.B. dünne Filme, dichroitische Filme, holographische/beugende Filme) zur Verbesserung der visuellen Eigenschaften dem Grundfilm hinzugefügt werden, wie es in der EP-B-0 319 157 offenbart ist.

Der Sicherheitsfaden gemäß der vorliegenden Erfindung kann so konstruiert werden, daß eine Erfassung durch Vorrichtungen, welche gewöhnlich zum Lesen eines mit Magnetdruckfarbe beschriebenen Schecks verwendet werden, das heißt mit einer Magnetdruckfarbenschriftzeichen-Nachweisvorrichtung, möglich ist. Das durch das magnetische Metall auf dem Faden gelieferte Signal wäre spezifisch für das Muster des magnetischen Fadens.

Sicherheitsfäden können außer für Sicherheitsgegenstände, auch für andere Zwecke verwendet werden, wie z.B. für Abreißbänder und andere Vorrichtungen zum Nachweis von Manipulationen an Behältern.

Es werden nun Beispiele für Herstellungsverfahren für Sicherheitsfäden, Beispiele für katalytische Druckfarben für die Verwendung in den Verfahren, Beispiele für die Verwendung von mit Hilfe dieser Verfahren hergestellter Sicherheitsfäden und Beispiele für Nachweismethoden lediglich zum Zwecke der Veranschaulichung der Erfindung angegeben.

#### Beispiele für katalytische Druckfarben

##### Beispiel 1

Eine katalytische Druckfarbe wird durch Auflösen von 0,08 kg

Palladiumacetat in einem Gemisch aus 1,6 l Wasser und 0,32 l konzentriertem Ammoniumhydroxid hergestellt; das Molverhältnis von Ammoniak zu Palladium betrug 13:7. Die Palladiumlösung wird einer Lösung von Polyvinylalkohol in Wasser zugesetzt (Molekulargewicht 125,000; 88 Molprozent hydrolysiert), um eine katalytische Druckfarbe mit 0,24 Prozent Palladium und einer Viskosität von ungefähr 20 cp herzustellen.

#### Beispiel 2

Eine wässrige, katalytische Druckfarbe, welche Palladium und ein durch Wärme aushärtbares Vinyl-Copolymer aufweist, wird durch Zusatz von Palladiumacetat und eines mit Phosphatester plastifizierten Vinylchlorid-Vinylacetat-Copolymers (Handelsname Geon 590K20) der B.F. Goodrich Company zu einer wässrigen Lösung, enthaltend Ethylenglykolmonobutylether, ein Urethan-Blockcopolymer als Rheologie-Modifizierungsmittel (QR-708 Rheologie-Modifiziermittel der Firma Rohm & Haas, als 35%-ige Lösung aus hydrophob modifiziertem, nichtionischem, auf Ethylenoxid basierendem Urethan-Blockcopolymer in 60/40 Propylen-glykol/Wasser) und Polyethylenoxid als Tensid (Handelsname Triton K-100 der Firma Rohm & Haas), hergestellt, wobei eine Druckfarbe mit folgender Zusammensetzung erhalten wird:

Vinylchlorid-Copolymer	-	8,8 Gew.-%
Palladium	-	1,6 Gew.-%
Ethylenglykolmono-		
butylether	-	3,3 Gew.-%
Triton K-100	-	0,9 Gew.-%
QR-708	-	1,9 Gew.-%

Beispiele für Herstellungsverfahren für Sicherheitsfäden.

Beispiele für anschließende Verwendung von Sicherheitsfäden und Beispiele für Nachweismethoden

Beispiel 1

Jede der katalytischen Druckfarben in den oben zugegebenen Beispielen wird anschließend in einer Rotationstiefdruckpresse verwendet und in einem ausgewählten Muster von einer Tiefdruckwalze auf eine sich bewegende 23 µm dicke Polyethylen-terephthalat-Schicht (PET, Hostaphan 4400 (Handelsname)), welche von einer Rolle abgewickelt und mit einer Lineargeschwindigkeit von 30 m/min bewegt wird, übertragen. Der bedruckte Film wird anschließend durch einen Lufttrocknungsofen (Lufttemperatur 40°-80°C, Verweilzeit etwa 3 s) zur Herstellung eines katalytisch inaktiven Films, welcher dann wieder aufgewickelt wird. Der bedruckte Film wird dann durch Abrollen des katalytisch inaktiven Films und durch Führen des Films mit einer Geschwindigkeit von 3 m/min durch einen weiteren Ofen mit einer Lufttemperatur von 160°C wärmeaktiviert, wobei die Verweilzeit im Ofen 12 s beträgt. Auf diese Weise wird ein katalytisch aktiver Film hergestellt, welcher dann wieder aufgerollt wird. Das Muster des katalytisch aktiven Materials wird so gewählt, daß schließlich ein Sicherheitsfaden gemäß Fig. 1 mit Metallabscheidung im Bereich 10 erhalten wird.

Die Rolle des bedruckten und aktivierten Films wird anschließend zu einer separaten Station gefördert, abgewickelt und durch ein elektrodenloses galvanisches Bad, hergestellt aus einer nicht-metallischen Substanz und enthaltend eine galvanische Lösung, geführt, wobei die Lösung folgendermaßen zusammengesetzt ist (CAS = Chemical Abstracts Service Registry Number):

- 150 l destilliertes Wasser
- 5.10 kg Borax, d.h. 34 g l<sup>-1</sup> (Di-Natriumtetraborat, Fisons AR-grade CAS 1303-96-4)
- 5.10 kg Natriumcitrat, d.h. 34 g l<sup>-1</sup> (Tri-Natriumcitrat,

Fisons AR-grade CAS 6132-04-3)

- 2.0 kg Glycin, d.h. 13.3 g l<sup>-1</sup> (Glycin, Fisons AR-grade CAS 56-40-6).

Die obigen drei Bestandteile werden in Wasser bei einer Temperatur von 60°C unter Rühren mit Luft aufgelöst.

Die folgenden drei Bestandteile werden zur Vervollständigung des elektrodenlosen galvanischen Bads hinzugefügt:

- Kobaltsulfatlösung bis auf 1.9 g l<sup>-1</sup>  
(Kobaltsulfat, Fisons AR-grade CAS 10026-24-1)
- Natriumhypophosphitlösung bis auf 13.0 g l<sup>-1</sup>  
(Natriumhypophosphit-Monohydrat, Fisons AR-grade CAS 10039-56-2)
- Zusatz von Natriumhydroxidlösung oder Schwefelsäure zur Lösung, um den pH-Wert auf 9.6 zu bringen.

Das Bad ist mit PTFE-beschichteten Heizelementen, einer Pumpe zur kontinuierlichen Filtration der Lösung, und einer Luftzuleitung zum Aufwirbeln des Wassers vor dem Galvanisieren versehen.

Das Bad wird bei einer Temperatur von 70°C betrieben, um sicherzustellen, daß sich die Bestandteile auflösen und um die Konzentration an gelöstem Sauerstoff zu verringern. Es wurden Musterexperimente durchgeführt, in denen alle Bestandteile systematisch verändert und die magnetischen Eigenschaften der erhaltenen magnetischen Kobaltschicht und die Metallabscheidungsrate gemessen wurden, wobei festgestellt wurde, daß das Bad die Spezifikationen erfüllen kann, die bei der Herstellung des für die Erfindung erforderlichen magnetischen Films verlangt werden. Die genaue Zusammensetzung des elektrodenlosen galvanischen Bades, insbesondere aus Natriumhypophosphit, Ko-

baltsulfat, und Glycin hatte eine tiefgreifende Wirkung auf die magnetischen Eigenschaften der abgeschiedenen magnetischen Schicht. Die magnetischen Eigenschaften des abgeschiedenen Kobalts können jedoch in einer gesteuerten und nachvollziehbaren Art und Weise durch Abänderung der chemischen Bestandteile im Bad verändert werden. Ein Merkmal der elektrodenlosen Abscheidung von Kobalt (als Kobaltmetall oder Kobaltphosphid vorhanden) ist, daß eine Induktionszeit zu beobachten ist, bevor die Abscheidung beginnt (typischerweise 10 bis 30s, wobei die Zeit aber auch länger oder kürzer sein kann und sich nach der zum Entfernen des überschüssigen gelösten Sauerstoffs benötigten Zeit richtet); es schließt sich eine gleichmäßige Abscheidungsrate von typisch  $1 \text{ nms}^{-1}$  Metalldicke an.

Durch Erhöhung der Hypophoshit-Konzentration wird sowohl die magnetische Koerzitivkraft als auch die Metallabscheidungsrate erhöht. Die Erhöhung der Kobaltkonzentration verringert die Koerzitivkraft, indem die Größe der Kristallite der Metall-Legierungen erhöht wird; umgekehrt bewirkt die Verminderung der Kobaltkonzentration eine Erhöhung der Koerzitivkraft, indem die Größe der Kristallite herabgesetzt wird. Die Erhöhung oder Verminderung der Glycinkonzentration vermindert die Koerzitivkraft. Nickelsulfat oder Zinksulfat können ebenfalls zugefügt werden, um die Abscheidungsrate oder die magnetischen Eigenschaften noch weiter zu verändern und insbesondere, um die Koerzitivkraft in Bezug auf die besonderen Anforderungen zu verbessern. Versuche haben gezeigt, daß die Abscheidungsrate von magnetischem Metall konstant ist, so daß die Dicke der gleichmäßigen Metallschicht linear mit der Zeit zunimmt.

Nach dem Galvanisieren wird der Film durch eine Reihe von Spülbehältern mit deionisiertem Wasser hindurchgeführt, getrocknet und wieder aufgewickelt. Das auf Kobalt basierende magnetische Metall liegt auf dem Film in einer ähnlichen Art und Weise wie in Fig. 6 vor, wobei durchsichtige metallfreie Buchstaben die Textbeschriftung "PORTALS" in den Textabschnit-

15.01.99

- 25 -

ten (z. B. 33) bilden. Die magnetischen Eigenschaften eines Filmabschnitts werden mit Hilfe eines magnetischen Schlingenkanals (B-H Looper) bestimmt. Wahlweise kann auch ein Schwingproben (Vibrating Sample)-Magnetometer verwendet werden. Der Filmabschnitt, welcher in einem magnetischen Schlingenkanal oder einem Schwingproben-Magnetometer verwendet wird, sollte so gewählt werden, daß seine Größe ausreicht, eine Durchschnittsablesung zu ermöglichen, da das Vorhandensein des Textes zu Schwankungen der magnetischen Eigenschaften im Film führt; gewöhnlich aber nicht ausschließlich wird ein  $5\text{cm}^2$  große Fläche verwendet. Die Abmessungen werden parallel oder diagonal zu den Linien des Textes vorgenommen, entsprechend den Anforderungen des magnetischen Erfassungssystems, welches letztendlich zur Authentisierung des Sicherheitsfadens verwendet wird.

Die Filmrolle wird anschließend zur Beschichtungsmaschine transportiert. Die Rolle wird dann abgewickelt und durch die Maschine geführt. Eine Sperrsicht eines Copolymers aus Vinylchlorid und Vinylacetat wird mit Hilfe des Gravurstreichverfahrens aus einer Lösung über das magnetische Metall bis auf ein Trockenfilmgewicht von  $2\text{ gm}^{-2}$  aufgebracht und luftgetrocknet. Der Film wird anschließend wieder aufgewickelt, an das Eingabeende der Beschichtungsmaschine zurückgebracht und zur Aufbringung einer Haftsicht aus einer Ethylen-/Acrylsäure-Copolymer-Emulsion auf beiden Seiten erneut hindurchgeführt, wodurch auf jeder Seite ein Trockenfilmgewicht von  $5\text{ gm}^{-2}$  erhalten wird.

Der Film wird auf mechanischem Wege mit Hilfe einer Bandschlitzmaschine in Bänder zerteilt, und die Bänder werden anschließend auf mechanischem Wege zur Herstellung von Sicherheitsfäden von 1.4 mm Breite mit Hilfe einer Mikroschlitzmaschine zerteilt; jeder Faden enthält einen Bereich mit magnetischem Metall, welcher 70% der Gesamtfläche einer Seite beträgt, und klare metallfreie lichtdurchlässige Bereiche,

welche 30% der Gesamtfläche dieser Seite ausmachen und die Beschriftung "PORTALS" gemäß Fig. 1 bilden.

Fig. 7 zeigt einen Querschnitt durch einen Teil des erhaltenen Sicherheitsfadens, auf welchem magnetisches Metall auf einem Substrat abgeschieden ist. Der Film aus Polyethylenterephthalat (PET, Hostaphan 4400) ist mit 29 bezeichnet. Die auf den Film 29 aufgedruckte katalytisch aktive Druckfarbe ist als Schicht 28 dargestellt. Das abgeschiedene magnetische Metall ist als Schicht 27 dargestellt. Die Grenzschicht ist als Schicht 26 dargestellt. Die zwei Haftsichten sind als zwei Schichten 30 dargestellt.

Die einzelnen Sicherheitsfäden werden auf einer Rundsiebmaschine in das Banknotenpapier eingebaut, so daß sie vollständig von Fasern eingeschlossen sind und einen eingebetteten Sicherheitsfaden bilden. Nach herkömmlicher Weiterverarbeitung, Drucken und Verteilung, werden die den Sicherheitsfaden aufweisenden Banknoten in Umlauf gebracht. Bei Rückgabe an die Bearbeitungsabteilung für gebrauchte Banknoten der Zentralbank werden die Banknoten in eine Hochgeschwindigkeits-Sortiermaschine für gebrauchte Banknoten eingeführt. Der magnetische Gehalt des Sicherheitsfaden wird mit Hilfe eines magnetischen Remanenzdetektors, welcher in die Sortiermaschine eingebaut ist, überprüft. Banknoten mit einem Sicherheitsfaden, welcher die korrekte Anzahl von Remanenzsignalen aufweist, werden je nach ihrem Zustand und Eignung zur Wiederausgabe entweder der Wiederausgabe zugeführt oder vernichtet. Banknoten, welche keinen Sicherheitsfaden aufweisen, jedoch das korrekte Remanenzsignal zeigen werden aufgrund möglicher Fälschung der manuellen Überprüfung zugeführt.

#### Beispiel 2

Wie Beispiel 1 mit der Abweichung, daß der Katalysator in

einem gewählten Muster im Tiefdruckverfahren aufgebracht wird, so daß das magnetische Metall in einer solchen Weise abgeschieden wurde, daß Sicherheitsfäden mit isolierten Metallschriftzeichen gemäß Fig. 2 gebildet werden.

#### Beispiel 3

Wie Beispiel 1 mit der Abweichung, daß eine Extrusionsbeschichtung eines Ionomers, welches auf einem Copolymer aus Ethylen und Methacrylsäure basiert, auf beiden Seiten bis auf ein Filmgewicht von  $12 \text{ gm}^{-2}$  abgeschieden wird, und eine kombinierte Sperr- und Haftschicht bildet.

#### Beispiel 4

Wie Beispiel 1 mit der Abweichung, daß die Sperrsicht ein Copolymer aus Vinylchlorid und Acrylnitril mit einem Trockenfilmgewicht von  $2 \text{ gm}^{-2}$  ist.

#### Beispiel 5

Eine der in den obigen Beispielen genannten katalytisch aktiven Druckfarben wird in einem Cleartext-Muster (zur Herstellung von Sicherheitsfäden gemäß Fig. 1) auf einen  $23 \mu\text{m}$  dicken PTE-Film mit Hilfe einer Flexodruckpresse bei einer Geschwindigkeit von  $21 \text{ m/min}$  aufgedruckt und luftgetrocknet. Das trockene Druckfarbenmuster wird eine Minute lang zur Aktivierung des Katalysators in  $190^\circ\text{C}$  heißer Luft erhitzt.

Ein elektrodenloses Kobaltbad wird aus Kobaltsulfatheptahydrat, Natriumcitrat, Natriumborhydrid, Ammoniumsulfat, Natriumphosphit und Ammoniak zur Schaffung einer wässrigen Lösung mit einem pH-Wert von 8.3 der folgenden Zusammensetzung

hergestellt:

Kobalt	-	0.11	Molar
Citrat	-	0.14	"
Borhydrid	-	0.31	"
Sulfat	-	0.76	"
Hypophosphit	-	0.14	"

Der bedruckte aktivierte Film wird 2 Minuten in das galvanische Kobaltbad mit einer Temperatur von 55°C eingetaucht und hindurchgeführt, wobei eine nadellochfreie, magnetische Kobaltabscheidung erhalten wird, welche ein Muster aus scharfen, metallfreien Schriftzeichen bildet.

Der Film wird anschließend wie in Beispiel 1 weiterverarbeitet.

#### Beispiel 6

Wie Beispiel 5 mit der Abweichung, daß die Sicherheitsfäden auf einer Rundsiebmaschine in Papier gemäß der EP-A-0 059 056 eingebaut werden, so daß Papier entsteht, in welchem der Faden auf einer Seite des Blattes in Form von Fenstern freilag.

#### Beispiel 7

Wie Beispiel 6 mit der Abweichung, daß bei der magnetischen Erfassung auf der Sortiermaschine für gebrauchte Banknoten sowohl die magnetische Remanenz als auch die Koerzitivkraft des Sicherheitsfadens überprüft wird. Wenn eine der beiden Eigenschaften nicht innerhalb der vorgegebenen Grenzen liegt, wird die Banknote der manuellen Inspektion zugeführt.

#### Beispiel 8

Wie Beispiel 5 mit der Abweichung, daß das magnetische Metall in einem gewählten Muster abgeschieden wurde, welches die Herstellung von Sicherheitsfäden der in Fig. 3 gezeigten Art ermöglicht. Beim Sortieren der gebrauchten Banknoten und bei der Überprüfung der magnetischen Remanenz, überprüft ein separater Radiofrequenz- oder Mikrowellendetektor den Metallgehalt des Sicherheitsfadens, um die spezifische Distanz des zusammenhängenden Metalls zwischen den sich über die gesamte Breite des Fadens erstreckenden Unterbrechungen zu bestimmen.

#### Beispiel 9

Wie Beispiel 6 mit der Abweichung, daß beim Sortieren der gebrauchten Banknoten ein auf kapazitive Kopplung basierender separater Metalldetektor zur Überprüfung des Metallgehalts des Sicherheitsfadens verwendet wird.

#### Beispiel 10

Wie Beispiel 1 mit der Abweichung, daß das magnetische Metall in einer Reihe von Strichen abgeschieden wird, welche sich schließlich in Form eines Strichcodes gemäß Fig. 5a über den Sicherheitsfaden erstrecken. Beim Sortieren der gebrauchten Banknoten wird ein Detektor zur Überprüfung der magnetischen Remanenz des Metallgehalts des Sicherheitsfadens und des magnetischen Codes aus dem spezifischen Muster, in welchem das magnetische Metall abgeschieden wurde.

#### Beispiel 11

Wie Beispiel 2 mit der Abweichung, daß ein modifizierter Detektor zur Erkennung der Schriftzeichen aus magnetischer Druckfarbe (MICR-Detektor = Magnetic Ink Character Recogni-

tion) für die Überprüfung der magnetischen Remanenz und des individuellen Schriftzeichendesigns verwendet wird und so das von den Schriftzeichen gebildete Muster überprüft wird.

#### Beispiel 12

Wie Beispiel 6 mit der Abweichung, daß ein modifizierter Detektor zur Erkennung der Schriftzeichen aus magnetischer Druckfarbe (MICR-Detektor) zur Überprüfung Musters des magnetischen Metalls und magnetische Vorrichtungen zur Identifizierung des von den durchsichtigen metallfreien Bereichen im Sicherheitsfaden gebildete Musters verwendet werden.

#### Beispiel 13

Wie Beispiel 1 mit der Abweichung, daß ein magnetisches Metall zur Bildung eines spezifischen Musters auf dem Sicherheitsfaden, in welchem die Schriftzeichen ein Mischung aus Metall und metallfreien Bereichen gemäß Fig. 4 darstellen, abgeschieden wird. Beim Sortieren von gebrauchten Banknoten wird ein optischer Detektor zur Bestimmung des Musters des magnetischen Metalls mit Hilfe von optischen Vorrichtungen verwendet, wobei dieser die Überprüfung der Anwesenheit des Metalls mit Hilfe einer Magnetdetektors ergänzt. Die optische Erfassung beruht auf den Unterbrechungen der optischen Übertragung durch die Banknote im Infrarot-Bereich, das heißt bei dem Detektor handelt es sich um einen Schattendetektor. Nach einer weiteren Variante wird das Bild der metallischen Bereiche des Sicherheitsfadens im reflektierten Licht ebenfalls erfaßt und analysiert und mit dem Bild im durchgelassenen Licht verglichen.

#### Beispiel 14

15.01.99

- 31 -

Wie Beispiel 6 mit der Abweichung, daß die auf jeder Seite des Fadens aufgebrachten Haftsichten einen Farbstoff aufweisen, welcher unter einer geeigneten UV-Erregerlampe rot fluoresziert.

#### Beispiel 15

Ein Sicherheitsfaden wird nach Beispiel 1 hergestellt. Der Faden wird dann über einen rechteckigen Block aus durchsichtigem oder durchscheinendem plastifiziertem Polyvinylchlorid (PVC) gelegt. Ein durchsichtiger PVC-Laminierfilm wird über den Faden gelegt, und die ganze Anordnung wird in einer Prägepresse auf 180°C erhitzt. Nach dem Erhitzen/Pressen wird der Sicherheitsfaden in eine laminierte Kunststoffkarte mit eingeprägter Information eingebaut, welche sich z.B. als Personalausweis eignet. Zur Echtheitsprüfung wird die Karte durch eine einen magnetischen Remanenzdetektor enthaltende Lesevorrichtung transportiert, so daß der magnetische Metallgehalt des Sicherheitsfadens den Detektorkopf passiert.

Nach einer weiteren Ausführungsform wird der Sicherheitsfaden mit Information codiert, welche analog ist zu der, welche für das Codieren der Magnetstreifen auf Kredit- und Belastungskarten usw. verwendet wird. Der Sicherheitsfaden kombiniert auf diese Weise die Funktionen dieser Streifen und bietet visuelle Sicherheit für die Allgemeinheit.

Wahlweise kann ein Lichtbild oder ein anderes Identifikationsmittel in die laminierte Karte eingebaut werden.

#### Beispiel 16

Eine zusammenhängende Schicht aus 12 µm dickem Polyester wird von einer Rolle abgewickelt und durch eine Beschichtungsma-

15.01.99

- 32 -

schine geführt. Eine Schicht aus palladiumhaltigem Katalysator wurde gleichmäßig nach dem Gravurstreichverfahren auf eine Seite des Films bis auf ein Trockenschichtgewicht von ungefähr  $1 \text{ gm}^{-2}$  aufgebracht. Der beschichtete Film wird dann durch eine Druckmaschine geführt, worauf ein Vinyllack über die Katalysatorschicht durch Flexodruck aufgebracht und getrocknet wird; die Schicht wird in einem gewählten Muster aufgedruckt, so daß der aus dem Film hergestellte Sicherheitsfaden Bereiche aufweist, welche den in Fig. 1 gekennzeichneten durchsichtigen Bereichen entsprechen. Die Schicht wird dann durch einen Heißluftofen mit einer Temperatur von  $180^\circ\text{C}$  hindurchgeführt, und der Katalysator wird wärmeaktiviert.

Die Schicht wird anschließend durch eine Kobaltlösung gemäß Beispiel 1 enthaltendes galvanisches Bad geführt. Eine Schicht aus einer auf Kobalt basierenden Legierung wird dann in einem elektrodenlosen Verfahren über den Katalysatorbereichen, welche nicht durch den eine Sperrre für den Abscheidungsvorgang darstellenden gemusterten Vinyllack bedeckt sind, abgeschieden. Das erhaltene magnetische Metall wurde somit in einem Muster gemäß Fig. 1 abgeschieden.

15.01.99

## ANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitsprodukts geeignet für den Gebrauch in Zusammenhang mit Sicherheitsartikeln wie zum Beispiel Sicherheitspapier, wobei ein magnetisches Metall in einen Film polymeren Substrats abgelagert wird, indem das Substrat durch eine, das magnetische Metall enthaltende Lösung fließt, die Oberfläche des Substrats vor dem Eintauchen in die Lösung vorbehandelt wird, und das Substrat mit dem abgelagerten magnetischen Metall zur Herstellung des Sicherheitsprodukts zerteilt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorbehandlung der Substratoberfläche die Ablagerung des magnetischen Metalls auf dem Substrat in einem gewählten Muster sicherstellt, so daß bei der Herstellung des Sicherheitsprodukts durch Zerteilen des Films das magnetische Metall auf dem Sicherheitsprodukt ein spezifisches Muster aufweist und sowohl ein visuell erkennbares als auch ein magnetisch erfaßbares Sicherheitsmerkmal liefert.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Sicherheitsprodukt um einen Sicherheitsfaden handelt, der aus dem Film mit Hilfe eines Schlitzverfahrens hergestellt wird, wobei der Sicherheitsfaden für den Gebrauch in Sicherheitspapier wie zum Beispiel in dem für Banknoten verwendeten Papier geeignet ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Sicherheitsprodukt um einen Sicherheitsstreifen handelt, der von dem Film abgetrennt wird, wobei sich der Sicherheitsstreifen zum Einbau in oder zum Befestigen an die Oberfläche eines Sicherheitsdokuments oder einer Sicherheitskarte eignet.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Sicherheitsprodukt um einen Sicherheitsflecken handelt, der von dem Film abgetrennt wird, wobei sich der Sicherheitsflecken zum Befestigen an die Oberfläche eines Sicherheitsdokuments oder einer Sicherheitskarte eignet.

15.01.99

- 2 -

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorbehandlung das Auftragen eines katalytisch aktiven Stoffes auf das Substrat aufweist, wobei das magnetische Metall durch ein elektroloses Verfahren auf Teilabschnitte des genannten Substrats abgelagert wird, die mit dem katalytisch aktiven Stoff versehen sind, während das Substrat in die das magnetische Material enthaltende Lösung eingetaucht wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der katalytisch aktive Stoff auf dem Substrat Palladium aufweist.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem auf dem Substrat abgelagerten magnetischen Metall um Kobalt oder eine Kobalt-enthaltende Legierung handelt.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das magnetische Metall Kobalt und Phosphor aufweist.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß sich ein nicht-magnetisches Metall in einem elektrolosen Verfahren direkt auf dem katalytisch aktiven Stoff ablagert und sich das magnetische Metall über dem nicht-magnetischen Metall ablagert, so daß der hergestellte Sicherheitsfaden eine Schicht nicht-magnetischen Metalls zwischen dem katalytisch aktiven Stoff und dem magnetischen Metall aufweist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der katalytisch aktive Stoff auf das Substrat durch Stempeln mit einer den katalytisch aktiven Stoff enthaltenden Stempellösung aufgetragen wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Stempellösung im wesentlichen frei von Zinn ist.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das polymere Substrat mit Hilfe einer Spendevorrichtung als fortlaufende Schicht verteilt wird, wobei die fortlaufende Schicht durch eine Vorrichtung für die Ablagerung des katalytisch aktiven Stoffes auf der Schicht geleitet wird und anschließend die katalytisch aktiven Stoff enthaltende Schicht durch eine das magnetische Metall enthaltende Lösung hindurchgeleitet wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorbehandlung die uniforme Verwendung des katalytisch aktiven Stoffes auf der Oberfläche des Substratfilms aufweist, weiter die Verwendung einer Grenzbeschichtung auf Teilabschnitten des verwendeten katalytisch aktiven Stoffes, der nicht-beschichtete katalytisch aktive Stoff das resultierende gewählte Muster bildet, und für die Aktivierung des katalytisch aktiven Stoffes sorgt, und sich der magnetische Werkstoff in einem elektrolosen Verfahren nur auf den mit einer Grenzbeschichtung versehenen Teilabschnitten ablagert.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich das magnetische Metall auf dem Substrat mit einer Dicke im Bereich von 0.01 bis 3.0  $\mu\text{m}$  ablagert.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorbehandlung das Stempeln des Substrats aufweist, um dieses mit einem leitenden Werkstoff zu versehen, und sich das magnetische Metall beim Eintauchen in die Lösung auf dem leitenden Werkstoff mit Hilfe einer Elektolyse ablagert.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorbehandlung die Beschichtung des Substrats mit einer transparenten leitenden Schicht und das Auftragen einer elektrischen Sperrsicht in einem Muster auf

15.01.99

- 4 -

die transparente leitenden Schicht aufweist, wobei sich das magnetische Metall in den Bereichen der leitenden Schicht ablagert, die nicht mit der elektrischen Sperrsicht bedeckt sind, wenn das Substrat in die Lösung eingetaucht wird und Strom durch die leitende Schicht fließt.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat mit einer transparenten leitenden Schicht beschichtet ist, welche Indiumoxyd, Zinnoxyd oder eine Verbindung von beiden aufweist.

18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es zusätzlich den Arbeitsschritt des Auftragens einer Schutz- und/oder Haftsicht auf dem magnetischen Metall aufweist.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutz- und/oder Haftsicht auf das magnetische Metall vor dem Zerteilen des Films zur Herstellung des Sicherheitsprodukts aufgetragen wird.

20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das magnetische Metall auf einem transparenten polymeren Substrat abgelagert wird, so daß das Sicherheitsprodukt mit einem visuell erkennbares Sicherheitsmerkmal versehen wird, welches im durchgelassenen Licht erkennbar ist.

21. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich das magnetische Metall auf dem Substrat in der Weise ablagert, so daß das aus dem Film hergestellte Sicherheitsprodukt ein spezifisches Muster aufweist, welches mit Hilfe eines Detektors magnetisch identifiziert werden kann.

22. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch

gekennzeichnet, daß sich das magnetische Metall auf dem Substrat in der Weise ablagert, so daß das aus dem Film hergestellte Sicherheitsprodukt ein Sicherheitsmerkmal aufweist, das mit Hilfe eines Metalldetektors nachweisbar ist.

23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das magnetische Metall in einem fortlaufenden Prozeß abgelagert wird.

24. Sicherheitsprodukt, geeignet für das Einbauen in oder das Anbringen an die Oberfläche von Sicherheitspapier, dadurch gekennzeichnet, daß es folgendes aufweist:

ein polymeres Substrat,

einen katalytisch aktiven Stoff, der zumindest einen Teil der polymeren Substratoberfläche bedeckt, und

eine Schicht eines in einem elektrolosen Verfahren abgelagerten magnetischen Metalls, das zumindest einen Teil des katalytisch aktiven Stoffes mit einer Dicke im Bereich von 0.01 bis 3,0  $\mu\text{m}$  bedeckt, dadurch gekennzeichnet, daß

die magnetische Metallschicht ein spezifisches Muster aufweist und ein Sicherheitsprodukt mit einem sowohl visuell erkennbaren als auch mit einem magnetisch nachweisbaren Sicherheitsmerkmal liefert, wobei das Sicherheitsprodukt einen durchschnittlich zurückbleibenden Magnetismus im Bereich von 0.001 bis 0.05 emu  $\text{cm}^{-2}$  aufweist.

25. Sicherheitsprodukt nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß es als Sicherheitsfaden in Sicherheitsgegenstände, einschließlich Sicherheitspapier, wie es für Banknoten verwendet wird, eingefügt werden kann.

26. Sicherheitsprodukt nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß es als Sicherheitsstreifen verwendet werden kann, der an der Oberfläche eines Sicherheitsdokuments oder einer Sicherheitskarte befestigt werden kann.

15.01.99

- 6 -

27. Sicherheitsprodukt nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß es als Sicherheitsflecken verwendet werden kann, der an der Oberfläche eines Sicherheitsdokuments oder einer Sicherheitskarte befestigt werden kann.
28. Sicherheitsprodukt nach einem der Ansprüche 24 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß das in einem elektrolosen Verfahren abgelagerte magnetische Metall Kobalt und wahlweise einen oder mehrere der Stoffe Nickel, Phosphor oder Eisen oder Legierungen davon aufweist.
29. Sicherheitsprodukt nach einem der Ansprüche 24 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß es eine magnetische Koerzitivkraft im Bereich von 100 bis 2,000 Oe aufweist.
30. Sicherheitsprodukt nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß es eine magnetische Koerzitivkraft im Bereich von 100 bis 1,000 Oe aufweist.
31. Sicherheitsprodukt nach einem der Ansprüche 24 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß es einen zurückbleibenden Magnetismus im Bereich von  $0.005$  bis  $0.025$  emu  $\text{cm}^{-2}$  aufweist.
32. Sicherheitsprodukt nach einem der Ansprüche 24 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß der katalytisch aktive Stoff Palladium aufweist.
33. Sicherheitsprodukt nach einem der Ansprüche 24 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß der katalytisch aktive Stoff im wesentlichen frei von Zinn ist.
34. Sicherheitsprodukt nach einem der Ansprüche 24 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß die magnetische Metallschicht eine Dicke im Bereich von 0.2 bis 0.5  $\mu\text{m}$  aufweist.
35. Sicherheitsprodukt nach einem der Ansprüche 24 bis 34,

dadurch gekennzeichnet, daß es zusätzlich eine Metallschicht aufweist, die zumindest teilweise das magnetische Metall bedeckt.

36. Sicherheitsprodukt nach einem der Ansprüche 24 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß der katalytisch aktive Stoff in dem spezifischen Muster auf das Substrat gestempelt wird.

37. Sicherheitsprodukt nach einem der Ansprüche 24 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einige Teile des Substrats, die nicht mit dem magnetischen Werkstoff bedeckt sind, das spezifische Muster, welches ein visuell erkennbares Sicherheitsmerkmal darstellt, definieren.

38. Sicherheitsprodukt nach einem der Ansprüche 24 bis 37, dadurch gekennzeichnet, daß das spezifische Muster alphanumerische Zeichen aufweist.

39. Sicherheitsprodukt nach einem der Ansprüche 24 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß es eine zweifarbigie Schicht aufweist.

40. Sicherheitsprodukt nach einem der Ansprüche 24 bis 39, dadurch gekennzeichnet, daß es eine holografische Schicht aufweist.

41. Sicherheitsprodukt nach einem der Ansprüche 24 bis 40, dadurch gekennzeichnet, daß es eine ablenkende Schicht aufweist.

42. Sicherheitsprodukt nach einem der Ansprüche 24 bis 41, dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat darin Farb- oder Leuchtstoff aufweist.

43. Sicherheitsprodukt nach einem der Ansprüche 24 bis 42, dadurch gekennzeichnet, daß das polymere Substrat transparent

oder durchscheinend ist, wodurch das visuell erkennbare Sicherheitsmerkmal ein Sicherheitsmerkmal darstellt, das in Durchlicht erkennbar ist.

44. Sicherheitsprodukt nach einem der Ansprüche 24 bis 43, dadurch gekennzeichnet, daß es zusätzlich eine Schutz- und/oder Haftsicht auf dem magnetischen Metall aufweist.

45. Sicherheitsprodukt nach einem der Ansprüche 24 bis 44, dadurch gekennzeichnet, daß das spezifische Muster wesentliche Information in sich vereinigt.

46. Sicherheitsprodukt nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, daß das spezifische Muster einen Strichcode darstellt, der maschinenlesbar ist.

47. Sicherheitsprodukt nach einem der Ansprüche 24 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Sicherheitsprodukt um einen Sicherheitsfaden handelt, der in das Sicherheitspapier in eingelagerter Form oder Fensterform eingefügt ist.

48. Banknote, die Sicherheitspapier nach Anspruch 47 aufweist.

49. Film, der in Sicherheitsprodukte wie zum Beispiel Sicherheitsfäden für Sicherheitspapiere einschließlich Banknoten zerteilt werden kann, dadurch gekennzeichnet, daß der Film folgendes aufweist:

ein polymeres Substrat,  
einen katalytisch aktiven Stoff, der zumindest einen Teil einer polymeren Substratoberfläche bedeckt, und  
eine in einem elektrolosen Verfahren abgelagerte magnetische Metallschicht, die zumindest einen Teil des katalytisch aktiven Stoffes in einer magnetischen Metallschicht mit einer Dicke im Bereich von 0.01 bis 3.0  $\mu\text{m}$  bedeckt, wobei

die magnetische Metallschicht ein gewähltes Muster aufweist, so daß nach Zerteilen des Films in Sicherheitsprodukte die magnetische Metallschicht sowohl ein visuell erkennbares Sicherheitsmerkmal als auch ein magnetisch nachweisbares Sicherheitsmerkmal liefert und das Sicherheitsprodukt einen zurückbleibenden Magnetismus im Bereich von 0.001 bis 0.05 emu  $\text{cm}^{-2}$  aufweisen kann.

50. Film nach Anspruch 49, dadurch gekennzeichnet, daß er zusätzlich eine Schutz- und/oder Haftschicht auf dem magnetischen Metall aufweist.

51. Film nach den Ansprüchen 49 und 50, dadurch gekennzeichnet, daß das im elektrolosen Verfahren abgelagerte magnetische Metall Kobalt oder wahlweise einen oder mehrere der Stoffe Nickel oder Phosphor oder Legierungen davon, aufweist.

52. Film nach den Ansprüchen 49, 50 oder 51, dadurch gekennzeichnet, daß die magnetische Metallschicht einen Sicherheitsfaden aufweist, der vom Film mit einer magnetischen Koerzkraft im Bereich von 100 bis 2,000 Oe abgetrennt wird.

53. Film nach einem der Ansprüche 49 bis 52, dadurch gekennzeichnet, daß die magnetische Metallschicht einen Sicherheitsfaden aufweist, der vom Film mit einem zurückbleibenden Magnetismus im Bereich von 0.005 bis 0.025 emu  $\text{cm}^{-2}$  abgetrennt wird.

54. Film nach einem der Ansprüche 49 bis 53, dadurch gekennzeichnet, daß der katalytisch aktive Stoff Palladium aufweist.

55. Film nach Anspruch 54, dadurch gekennzeichnet, daß der katalytisch aktive Stoff im wesentlichen frei von Zinn ist.

15.01.93

- 10 -

56. Film nach einem der Ansprüche 49 bis 53, dadurch gekennzeichnet, daß das gewählte Muster wesentliche Information in sich vereinigt.

0773 872

15.01.99

FIG. 1



FIG. 2.



FIG. 3.



FIG. 4.

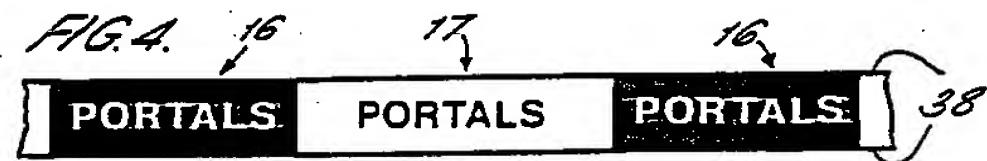
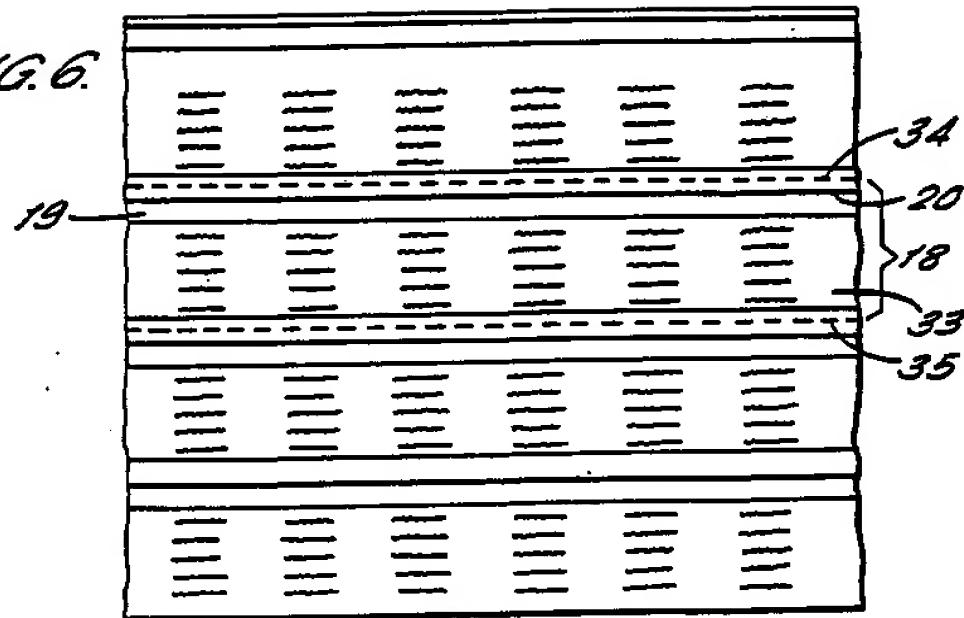


FIG. 6.



15.01.99

2/4

FIG. 5a.

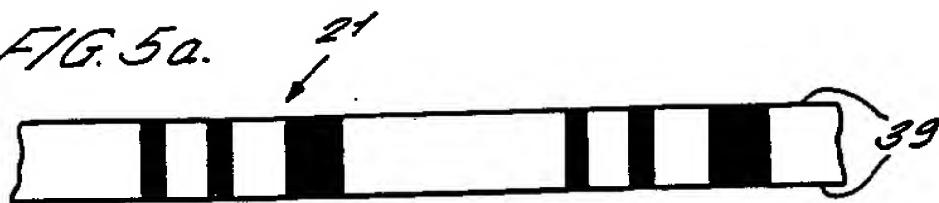


FIG. 5b.



FIG. 5c.

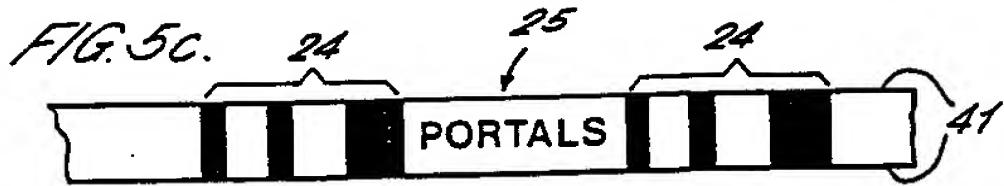
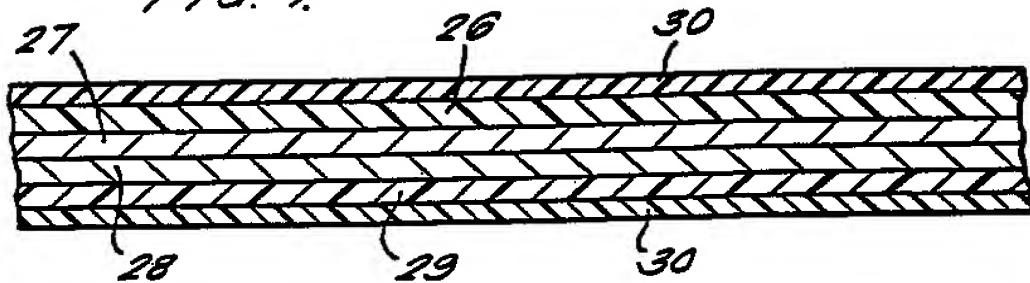


FIG. 7



15.01.99

3/4

FIG. 8.

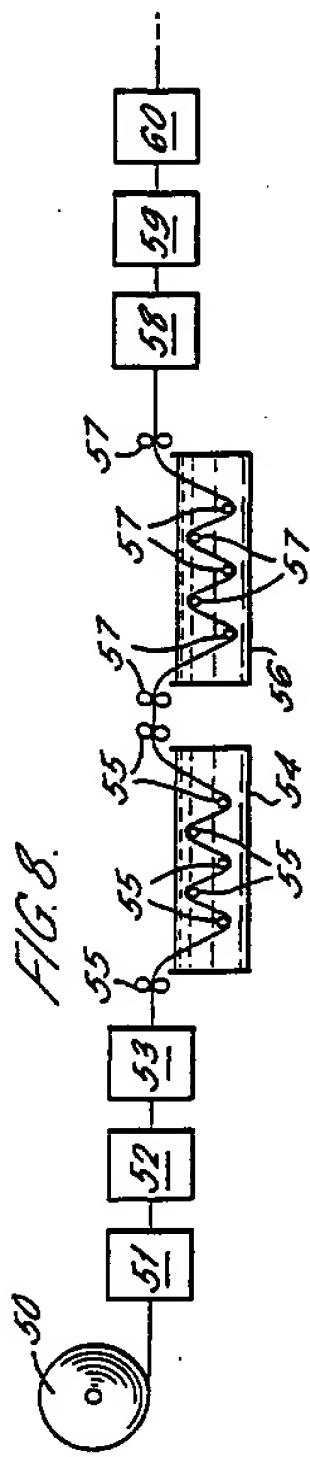


FIG. 9.

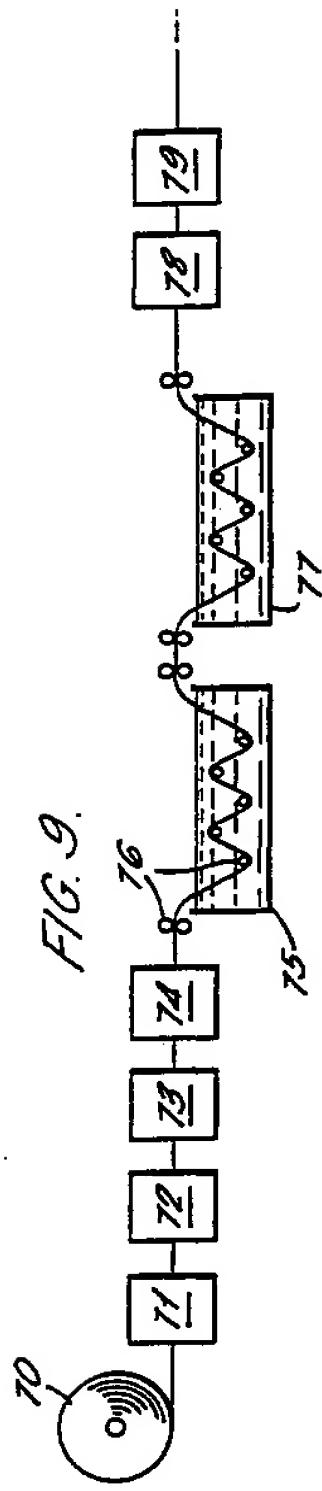
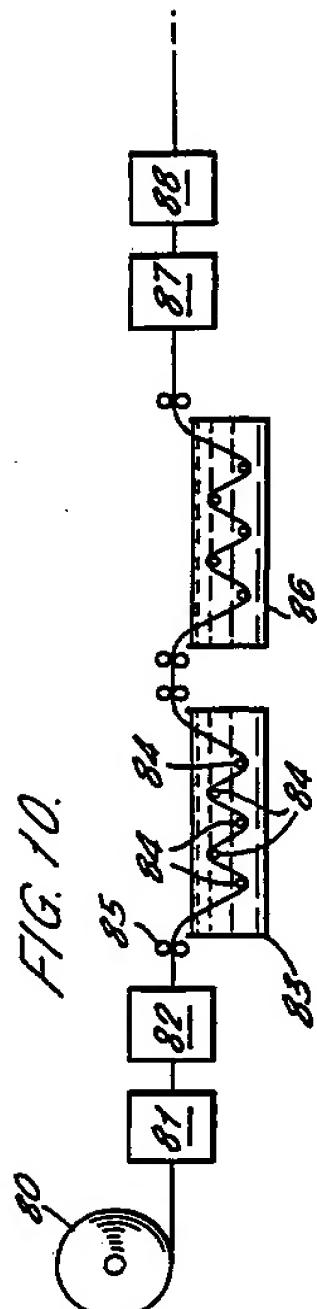


FIG. 10.



15.01.99

4/4

